

Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze

Katedra zoologie

Životní cyklus a eko – etologické projevy slíd'áka
***Tricca lutetiana* (Araneae: Lycosidae)**

Study of the life cycle, ecology and ethological behaviour of
***Tricca lutetiana* (Araneae: Lycosidae)**

Bakalářská práce

Petr Dolejš

Praha, 2006

Školitel: Prof. RNDr. Jaroslav Smrž, CSc.

Konzultanti: Prof. RNDr. Jan Buchar, DrSc.

Mgr. Lenka Kubcová, PhD.

Abstract:

Tricca lutetiana is an extra Mediterranean wolf spider. It is found in many countries in Europe but the biology of the species is still unknown. It lives hidden under the ground (often under the stones) and it is complicated to collect it. Thus it was thought that *T. lutetiana* is a very rare species. The object of this bachelor's thesis is to fill in the information about biology, ecology and ethology of this species.

The samples were obtained using pitfall trapping without formalin and by manual pickup. It was collected by these methods in total 109 living spiders over a period of 2 years. The burrows, eating habits and the interactions between the individuals were described on these spiders. Further precopulatory behaviour, course of copulation, day activity and phenology of the species were studied.

As a result of this study it was found out that *T. lutetiana* lives in the burrows. These borrows are not stabilized by the cobweb. The spider catches its prey there. The species occurs in epigeon in the period of the half of May to the beginning of September. The males are active in the second half of night. The precopulatory behaviour includes a vibration of the male's body. *T. lutetiana* is not an aggressive species.

Obsah

1. Úvod	4
2. Cíle bakalářské práce	5
3. Literární přehled	6
3.1. Popis samice	6
3.2. Popis samce	8
3.3. Oční pole	9
3.4. Historie taxonu	10
3.5. Biologie a ekologie	12
4. Vlastní pozorování	13
4.1. Metodika a materiál	13
4.1.1. Sběr a pozorování v terénu	13
4.1.2. Chovy v laboratorních podmínkách	15
4.1.3. Materiál	17
4.2. Výsledky a diskuze	18
4.2.1. Biologie samců	18
4.2.2. Biologie samic	20
4.2.3. Epigamní projevy a kopulace	22
4.2.4. Fenologie a životní cyklus	24
5. Závěry	26
6. Literatura	27
7. Přílohy	29

1. Úvod

Druh *Tricca lutetiana* (SIMON, 1876) z čeledi Lycosidae (Araneae) má v české arachnofauně zvláštní postavení. Vyznačuje se svým taxonomickým zařazením. Dosud není ustálen počet druhů, které jsou do tohoto rodu zařazeny. Například z české fauny bývá do tohoto rodu řazena také nesrovnatelně vzácnější *Arctosa lamperti* (F. DAHL, 1908). Taxonomické otázky týkající se rodu *Tricca* jsou částečně řešeny v pracích BRAUN (1963), LUGETTI & TONGIORGI (1965, 1967) a BUCHAR & THALER (1995).

Tricca lutetiana je teplomilný druh temperátní zóny, kde obývá xerothermní stanoviště lesostepního charakteru (BUCHAR & KŮRKA 1998). Jeho výskyt byl v České republice zjištěn na 20 polích síťového mapování (BUCHAR & RŮŽIČKA 2002). Je ale velice obtížné jej v terénu nalézt a dokud nebyla rozšířena metoda chytání do formalínových zemních pastí, bylo známo jen málo exemplářů a druh byl považován za vzácný (WIEBES 1956).

Biologie tohoto druhu je velmi málo známá, protože žije skrytým způsobem života. Cílem výzkumu je doplnit data o biologii, životním cyklu, ekologii, etologii a cytogenetice. Sledovány jsou zejména doba dospívání, epigamní chování, způsob kopulace, počet kokonů, péče o mláďata a jejich uplatnění v životním cyklu.

2. Cíle bakalářské práce

- pozorováním v terénu
 - zjistit výskyt druhu *Tricca lutetiana* v přirozených podmínkách
 - a používáním zemních pastí objasnit jeho fenologii
- v laboratorních podmínkách
 - popsat lov kořisti samců a samic
 - pozorovat interakce mezi jedinci
 - sledovat epigamní projevy a způsob kopulace
 - zjistit denní aktivitu samců

3. Literární přehled

Druh *Tricca lutetiana* vykazuje extramediteránní rozšíření včetně Uralu (BUCHAR & RŮŽIČKA 2002). Je znám z Belgie, Francie, Německa, Švýcarska, Polska, Maďarska (WIEBES 1956), Slovenska, Ruska, Bulharska, Rumunska a částečně zasahuje i do severního Řecka. Některé záznamy ale uvádějí pouze juvenilní jedince. Nevyskytuje se na Britských ostrovech a ve Skandinávii (HARVEY et al. 2002).

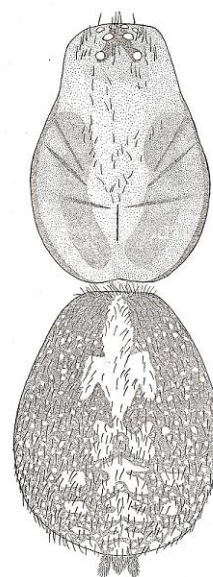
První dílo detailněji se zabývající problematikou druhu *T. lutetiana* zmiňuje tohoto slíďáka jako nový druh pro Nizozemsko (WIEBES 1956). Je s podivem, že tato práce vyšla teprve po osmdesáti letech od popsání druhu. Autor jej v něm popisuje jako nápadného 6 až 7 mm dlouhého a snadno rozpoznatelného pavouka podle charakteristické kresby na opistosomatu a tmavé pately, tibie, metatarzu a tarzu. Pro svou práci instaloval 100 zemních pastí v oblasti „Meyendel“ severně od Haagu, které pravidelně v týdenních intervalech vybíral. Celkem touto metodou získal 80 jedinců (tři dospělé samice, jednu subadultní samici, jednoho juvenilního jedince a 75 samců), které velice detailně z morfologické stránky popsal.

3.1. Popis samice

Samice byla popsána z hlediska morfologie Wiebesem na třech exemplářích (WIEBES 1956) a Braunem na 18 jedincích (BRAUN 1963). Celková délka těla samice je 6,3 – 9,4 mm, karapax měří 2,75 – 3,6 mm a jeho šířka mezi prvním a druhým párem nohou je 1,9 – 2,9 mm. Délku končetin a opistosomatu Braun neuvádí.

Následující popis lihového materiálu (obr. 1) je převzat od Wiebese (WIEBES 1956): Barva karapaxu je olivově hnědá, jen anteriorní a mediální partie jsou světlejší. Povrch pokrývají malé, k podkladu přitlačené chloupky. Fovea je černá a od ní se radiálně rozbíhají tři páry tmavých rýžek. Oční pole je černé a velmi nápadné. Mediální část karapaxu nese dlouhé černé chloupky. Ty vyrůstají od oblasti fovey a končí v očním poli. Klypeus je světle žlutý, chelicery tmavohnědé s černými chloupky. Gnatokoxy jsou hnědé a apikálně z vnitřní strany porostlé chomáčkem šedohnědých chloupků. Labium je tmavší než gnatokoxy a sternum je žlutohnědé s černými chloupky. Koxa a femur pedipalpu mají žlutohnědou barvu, ale patela, tibia a tarsus (zejména na jeho apexu) jsou tmavší. Koxa, trochanter a femur nohou jsou žlutavé, patela žlutohnědá a tibia, metatarsus a tarsus olivově hnědé jako karapax.

Opistosoma je šedohnědé se žlutým ochlupením, které je doplněno náhodně vyrůstajícími černými silnějšími chloupky. Anteriorně je umístěná žlutobílá šípovitá skvrna následovaná sérií pěti skvrn do tvaru písmene V. Na dorzálním povrchu opistosomatu se dále vyskytují nepravidelně rozmístěné malé světlé skvrny. Ventrální povrch opistosomatu je žlutohnědý, s jemnými černými chloupky. Od epigyne po snovací bradavky se táhnou dva konvergentní proužky maličkých hnědých jamek, které indikují místa úponů vnitřních orgánů. Snovací bradavky mají barvu žlutohnědou a jsou pokryté (především na koncích) tmavými chloupky.

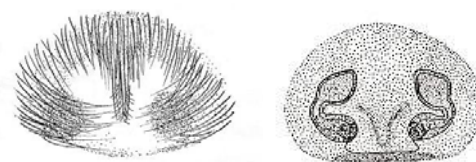


Obr. 1: dorzální pohled na samici (WIEBES 1956)

Všechny přední oči mají stejný průměr. Řada, kterou tvoří, je mírně rekurvní a oči se mezi sebou nedotýkají. Zadní střední oči jsou větší, vzdálenost mezi nimi je menší nežli jejich průměr. Vzdálenost mezi řadou předních očí a zadními středními očima nepřekračuje polovinu průměru zadních středních očí. Zadní postranní oči jsou přibližně stejně velké jako oči přední a vzdálenost mezi nimi je rovna trojnásobku jejich průměru. Vzdálenost zadních středních od zadních postranních očí se přibližně rovná průměru zadních středních očí (WIEBES 1956). Zadní postranní oči jsou tedy nezvykle posunuté k anteriorní části karapaxu, a oční pole proto připomíná situaci u čeledi Pisauridae¹.

Klypeus je rovný, jeho šířka se rovná délce obou předních středních očí. Chelicery jakoby kolenovitě vycházejí z pod karapaxu a jejich drápek nenese žádný výrůstek. Vnitřní okraj chelicery nese 2 až 4 zoubky (BRAUN 1963) a vnější okraj má 2 zoubky a jeden malý umístěný apikálně. Labium je obdélníkovitého tvaru, dlouhé jako polovina délky gnatokox a na apexu je patrný malý zářez. Sternum je téměř kulovité, posteriorně vybíhající v malý hrot.

Opistosoma je vejčité a jeho nejširší část se nachází za prostředkem. Epigyne (obr. 2) je malá, červenohnědá, hustě pokrytá tmavými chloupky, uprostřed s podélnou, tmavou, úzkou, dopředu kotvicovitě rozšířenou lištou. Při pozorování zevnitř je patrný hruškovitý receptakulum seminis a kopulační kanálek vedoucí k párovému kopulačnímu otvoru.



Obr. 2: vlevo epigyne (BUCHAR & ŽDÁREK 1960), vpravo vulva – pohled z vnitřní strany (WIEBES 1956)

¹ Oční pole čeledi Lycosidae se od očního pole čeledi Pisauridae liší tím, že pomyslná spojnice zadního středního a zadního postranního oka se s mediální osou karapaxu spojuje před tělem pavouka. U čeledi Pisauridae a rodu *Tricca* z čeledi Lycosidae se tyto dvě linie spojují na anteriorním okraji karapaxu (obr. 5).

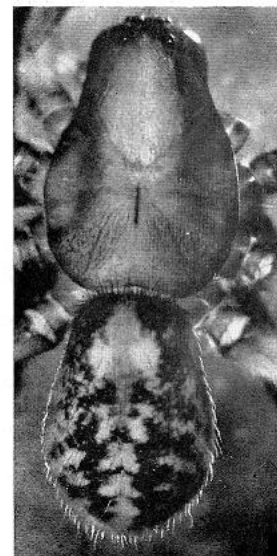
3.2. Popis samce

Jelikož samec je velmi podobný samici (obr. 3), jsou zde zmíněny pouze ty charakteristiky, ve kterých se obě pohlaví liší.

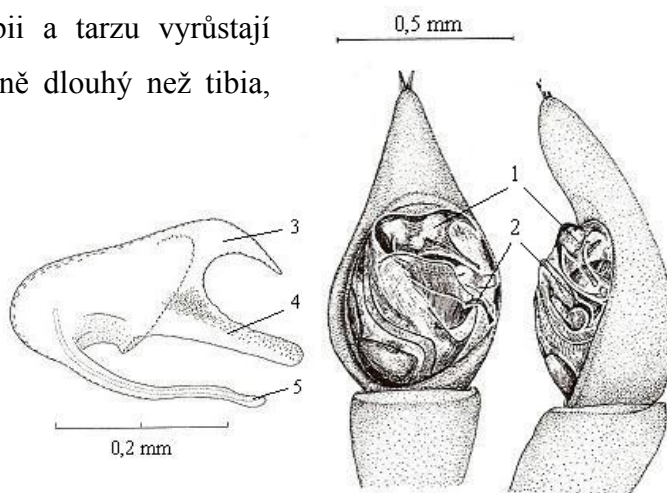
Pro popis použil Wiebes 25 jedinců, vypočetl průměry a nejnížší a nejvyšší naměřené hodnoty zaznamenal do závorky (WIEBES 1956). Celková délka 6,0 (5,5 – 6,8) mm, délka karapaxu 3,0 (2,6 – 3,3) mm, šířka karapaxu v jeho nejširším místě 2,1 (1,9 – 2,3) mm, délka opistosomatu 3,0 (2,5 – 3,3) mm, šířka opistosomatu v nejširším místě 2,0 (1,7 – 2,1) mm, délka pedipalpu 3,2 (2,6 – 3,5) mm, délky nohou po řadě od prvního po čtvrtý pár: 7,5 (6,6 – 7,8) mm, 6,5 (5,9 – 7,2) mm, 6,2 (5,6 – 6,6) mm a 8,2 (7,4 – 9,0) mm.

Někteří jedinci mají větší vzdálenost mezi zadními středními a zadními postranními očima než u samic (WIEBES 1956). Tato vzdálenost dosahuje až dvojnásobku průměru zadních středních očí. Gnatokoxa není opatřena žádnými chlupy, femur pedipalpu je laterálně zploštělý a mírně prohnutý směrem ven. Dorzálně kryjí povrch černé chloupky a na ventrální straně je řada asi 30 dlouhých přeslenovitých chlupů. Klouby pedipalpu žádné chlupy nenesou. Patela a tibia jsou stejně dlouhé, pokryté černými chlupy, největší jsou umístěné laterálně. Na tibii a tarzu vyrůstají trichobotrie. Tarsus je hnědý, dvojnásobně dlouhý než tibia, s dvěma drápkami na apexu.

Na bulbu vyrůstá štíhlá apikální apofýza (obr. 4-1) vykrojená ve dvě nestejně, k vnějšímu okraji namířené větve. Přední je špičatá (obr. 4-3), drápkovitě dozadu ohnutá a zadní je rovná (obr. 4-4), s rovnoběžnými okraji (MILLER 1971). Mediální apofýza je krátká a zatočená (obr. 4-2), při pohledu z ventrální strany dosahuje k okraji bulbu a na bázi je opatřena malým zoubkem (WIEBES 1956).



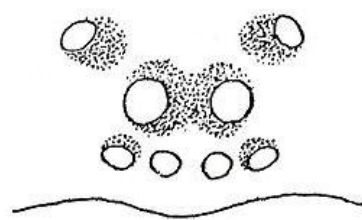
Obr. 3: pohled na dorzální stranu samce (BUCHAR & ŽDÁREK 1960)



Obr. 4: kopulační orgán na levém pedipalpu samce – vpravo laterální pohled, uprostřed ventrální pohled (LUGETTI & TONGIORGI 1967) a vlevo detail apikální apofýzy (BUCHAR & THALER 1995); 1 = apikální apof., 2 = mediální apofýza, 3 = přední větev apikální apofýzy, 4 = zadní větev apikální apofýzy, 5 = ústí embolu

3.3. Oční pole

Zvláštní tvar očního pole (obr. 5) u rodu *Tricca* je znak odlišující tento rod od rodu *Arctosa* (BUCHAR 1981). Roewer jej popisuje takto: „Spojnice horních okrajů předních očí je rekurvní kvůli výše položeným předním postranním očím“ (ROEWER 1959). Velikost předních očí ale nelze jednoznačně určit a porovnávat, protože přední postranní oči (se světlým tapetem) jsou posazeny šikmo dolů a vně a přední střední oči (s tmavým tapetem) téměř horizontálně (BRAUN 1963). Navíc přední oči obklopené pigmentem způsobují, že okraj čočky zvláště předních středních očí je stěží rozeznatelný.



Obr. 5: tvar očního pole (Miller 1971)

Vzdálenosti očí (BRAUN 1963):

- mezi zadníma postranníma: ♂: 0,461 (0,45 – 0,48) mm ♀: 0,502 (0,43 – 0,60) mm
- mezi zadníma středníma: ♂: 0,101 (0,08 – 0,13) mm ♀: 0,116 (0,09 – 0,13) mm
- zadní střední – z. postranní: ♂: 0,141 (0,10 – 0,18) mm ♀: 0,161 (0,13 – 0,20) mm

Vzdálenost mezi zadníma postranníma očima je tedy 4x větší než vzdálenost mezi zadníma středníma očima. Vzdálenost spojnice zadních středních od spojnice zadních postranních očí je více než 4x menší než vzdálenost mezi zadníma postranníma očima, ale je jen o málo větší než vzdálenost mezi zadníma středníma očima. U samců je (vzdálenost mezi spojnicemi) menší nežli průměr zadních středních očí, ale u samic je větší než průměr zadních středních očí. U samců je totiž (jako sexuální dimorfismus) průměr zadních středních očí větší než u samic (BRAUN 1963). Další hodnoty popisující postavení očí jsou shrnuty v tabulce 1 (BUCHAR 1981), současně s porovnáním týchž znaků dalších tří druhů, které byly (*Trochosa*) nebo jsou (*Arctosa*) považovány za příbuzné druhu *T. lutetiana*. Jak je ale vidět, poměry u druhu *T. lutetiana* se výrazně liší od poměrů u zbylých tří druhů.

Druh	Poměry délek v očních polích (mm)				
	A	B	C	D	E
<i>Tricca lutetiana</i>	1,29	0,3	0,52	0,45	0,61
<i>Trochosa terricola</i>	0,95	0,38	0,63	0,7	0,77
<i>Arctosa alpigena</i>	0,89	0,41	0,68	0,72	0,72
<i>Arctosa renidens</i>	0,82	0,43	0,68	0,83	0,78

Tab. 1: A = délka 1. oční řady ku délce 2. oční řady, B = délka 3. oční řady ku šířce karapaxu, C = délka 3. oční řady ku šířce hlavové části karapaxu, D = délka očního pole ku délce karapaxu, E = délka očního pole ku délce 3. oční řady

3.4. Historie taxonu

Samice druhu *Tricca lutetiana* byla popsána v díle SIMON (1876) jako *Lycosa lutetiana* SIMON, 1876. Samec byl popsán týmž autorem o rok později (SIMON 1877). Jedenáct let poté byl vytvořen (SIMON 1888) rod *Tricca* SIMON, 1888 s typovým druhem *Tricca japonica* SIMON, 1888, kam dále byly zařazeny i druhy *Trochosa intricaria* C. L. KOCH, 1848 a *Lycosa lutetiana* SIMON, 1876. O 10 let později ale Simon tento rod zrušil (SIMON 1898) a jména *Trochosa*, *Arctosa* a *Tricca* prohlásil za synonyma jména *Lycosa* LATREILLE, 1804.

Mezitím byl v díle KOCH, L. (1877) popsán další nový druh, který byl pojmenován *Lycosa lucorum* L. KOCH, 1877, na základě odlišného počtu zoubků na vnitřní straně chelicer a pruhovaného zbarvení nohou. O 20 let později byl přeřazen do rodu *Trochosa* C. L. KOCH, 1848 jako *Trochosa lucorum* (CHYZER & KULCZYŃSKI 1897). V roce 1908 Dahl obnovil rodové jméno *Tricca* SIMON 1888 (DAHL, F. 1908).

Další nejasnosti do této problematiky vnesl roku 1954 Roewer, který se pokoušel tuto synonymii vyřešit (ROEWER 1954). Sporné druhy rozdělil do tří nových rodů: *Tricca* SIMON, 1888, *Triccosta* ROEWER, 1954 a *Leaenella* ROEWER, 1954, které nijak necharakterizoval (pouze je vzájemně odlišil pomocí počtu zoubků na vnitřní straně chelicer – *Tricca* čtyři a *Triccosta* tři zoubky), což je v rozporu s Mezinárodními pravidly pro zoologickou nomenklaturu (Čl. 13.1.1. a Doporučení 13A pro jména uveřejněná po roce 1930). Proto nemohou být *Triccosta* ROEWER, 1954 a *Leaenella* ROEWER, 1954 považována za platná jména. Pro rod *Tricca* byl typový druh *Tricca japonica* SIMON, 1888 a pro rod *Triccosta* druh *Tarentula japonica* BÖSENBERG & STRAND, 1906, aniž by byly připojeny jakékoliv komentáře. Navíc jméno *Tarentula japonica*, jak se později ukázalo, bylo mladším synonymem pro druh *Tricca japonica* SIMON, 1888. Konečně pro rod *Leaenella* byl zvolen typový druh *Trochosa intricaria* C. L. KOCH, 1848.

Při analýze arachnofauny středočeské lesostepi byla *Tricca lutetiana* pojmenována jako *Tricca lucorum* (BUCHAR & ŽDÁREK 1960). Problém se synonymy rozřešil v roce 1963 Braun (BRAUN 1963). Porovnal pavouky, které popisoval Wiebes, a pavouky popisované Bucharem a Žďárkem s typem popsáným Simonem a došel k závěru, že všichni jím porovnání jedinci (21 exemplářů) jednoznačně patří k jednomu a témuž druhu. Nejdůležitější bylo srovnání počtu již zmíněných zoubků na vnitřní straně chelicer. V tomto ohledu existuje u druhu *Tricca lutetiana* značný polymorfismus, protože Braun napočítal u samic 2/3, 3/2, 3/3, 3/4, 4/3 a 4/4 a u samců 3/2, 3/3, 3/4 a 4/3 zoubků (BRAUN 1963)! Nepřítomnost, respektive

přítomnost kroužkování na metatarzech a tarzech byla vysvětlena opět přirozenou variabilitou a vyblednutím lihového materiálu. Na základě těchto jedinců stanovil jednoznačnou charakteristiku druhu *Tricca lutetiana*. Současně ponechal (podle pravidla priority) rod *Tricca* SIMON, 1888, který obsahuje typový druh *Tricca japonica* SIMON, 1888 a druh *Tricca lutetiana* (SIMON, 1876) – druhové jméno *lutetiana* má opět přednost před druhovým jménem *lucorum* L. KOCH, 1877. Rod *Triccota* ROEWER, 1954 označil za mladší synonymum. Na závěr připojuji shrnutí platných jmen a všech jejich publikovaných synonym:

- ***Tricca* SIMON, 1888**
 - *Triccota* ROEWER (1954)
- ***Tricca japonica* SIMON, 1888**
 - *Tarentula japonica* BÖSENBERG & STRAND (1906)
 - *Triccota japonica* ROEWER (1954, 1959)
- ***Tricca lutetiana* (SIMON, 1876), DAHL, F. (1908, 1912), DAHL F. & M. DAHL (1927), WIEBES (1956, 1959), LUGETTI & TONGIORGI (1965, 1967), WIEHLE (1967), MILLER (1971), BUCAR (1981, 1992, 1995), BAUCHHENS (1990), BUCAR & THALER (1995), KŮRKA (1997), BUCAR & KŮRKA (1998), BUCAR & RŮŽIČKA (2002)**
 - *Lycosa lutetiana* SIMON (1876, 1877, 1888, 1898, 1937)
 - *Lycosa lucorum* KOCH (1877), BÖSENBERG (1903), LESSERT (1910)
 - *Trochosa lucorum* CHYZER & KULCZYŃSKI (1897)
 - *Triccota lucorum* ROEWER (1954, 1959), KRITSCHER (1955), BRAUN (1958, 1960)
 - *Tricca lucorum* BUCAR & ŽDÁREK (1960)
 - *Arctosa lutetiana* WIEBES (1959, 1960), WUNDERLICH (1984)

3.5. Biologie a ekologie

Wiebes v roce 1953 získal samce v období od 9. 5. do 1. 7. (WIEBES 1956). Jejich největší výskyt zaznamenal od 17. 5. do 3. 6., což považoval za období rozmnožování. Jeho jediné tři dospělé samice chytil 30. 7., 17. 9. a následující rok 28. 7. Subadultní samici pak 30. 7. a juvenilního jedince 9. 6. Nedostatek samic si vysvětluje jejich skrytým způsobem života. Z výskytu subadultního a juvenilního jedince krátce po období rozmnožování poukazuje na možný dvouletý životní cyklus druhu. Všechny jedince nachytil na křovinatých lokalitách s podrostem *Calamagrostis*, dále na místech výskytu *Betula* sp., *Populus* sp., *Crataegus* sp. a *Salix repens*.

Hojný výskyt je uváděn z Rakouska, a to od té doby, kdy začaly být používány zemní pastě (KRITSCHER 1955). Pravděpodobně je tento druh rozšířený po celém Rakousku (BUCHAR & THALER 1995) v nižších polohách, ale i ve výškách do 1200 m n. m. (THALER 1977), spolu s druhem *Arctosa figurata* na xerothermních stanovištích s uzavřenějším půdním pokryvem (BAUCHHENS 1990), na skalních stepích a také na teplých okrajích lesa. *T. lutetiana* je tedy extramediteránní lesostepní druh (ESJUNIN et al. 1993) s těžištěm rozšíření v jihovýchodní Evropě. Osídluje ale i vlhké louky, močály (WIEHLE 1967, LÖSER et al. 1982), rašeliniště (KŮRKA 1997) a dva ojedinělé nálezy byly zaznamenány z nivy Dunaje (STEINBERGER & THALER 1994) a smíšeného lesa v kulturní krajině (THALER 1987).

O výskytu druhu *T. lutetiana* jsou známy pouze útržkovité informace z katalogů a faunistických prací, o jeho biologii dosud žádné podrobnosti nejsou známy. Publikovány byly zatím pouze dohady a spekulace o jeho životním cyklu, a proto si druh *T. lutetiana* заслужuje další studium.

4. Vlastní pozorování

4.1. Metodika a materiál

4.1.1. Sběr a pozorování v terénu

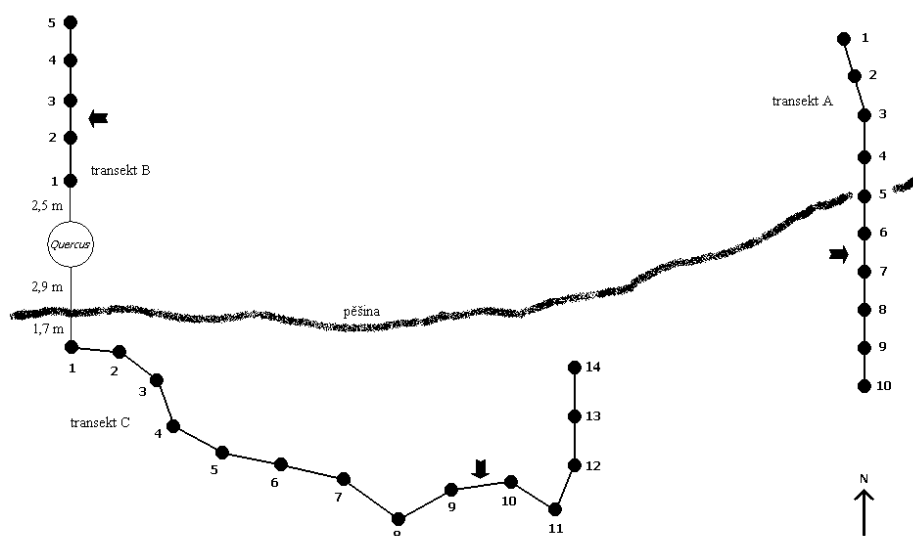
Tricca lutetiana je obtížně kontrolovatelný druh v přírodě. Jak již bylo řečeno, velice výhodné jsou pro jejich odchyt zemní pasti. Dosud byly používány převážně pasti s formalínovou náplní sloužící ke kvalitativnímu a kvantitativnímu zhodnocení epigeické fauny bezobratlých. V tomto studiu byly použity pasti bez formalínu, a tak byl získán živý materiál pro studium biologie, fenologie a eko-etologických projevů tohoto druhu. Jako zemní pasti sloužily plastové kelímky, které byly až po okraj zahrabány v půdě. Ústí pasti tvořil materiál z jejího bezprostředního okolí (nejčastěji vyhrabaná půda nebo mech), ve výjimečných případech v sezóně 2005, které jsou u daných pastí zaznamenány, sloužila k vyrovnání nerovností rozmočená půda. V jednotlivých transektech (viz dále) byly jednotlivé pasti rozmístěny do vzdálenosti 2,5 m od sebe buď severojižním směrem, nebo tak, aby transekt kopíroval ekoton – přechod jižního okraje louky do křovinaté části terénu. Pasti byly instalovány během odpoledne, bylo zaznamenáváno, zda je či není past ve stínu, čas, teplota a relativní vlhkost vzduchu na povrchu půdy v těsné blízkosti transektu. Obsah pastí byl vybírán následující den ráno (obvykle od 8 hodin) a kromě chycených živočichů byl opět zaznamenáván čas, světelné podmínky, teplota a relativní vlhkost vzduchu na povrchu půdy. V sezóně 2006 byly navíc ke všem transektům umístěny kontinuální měřiče teploty a relativní vlhkosti (Gemini Data Loggers – **TinytagUltra**), které každých 10 minut zaznamenávaly podmínky panující v půdě.

Další metodou získávání živého materiálu byl ruční sběr pavouků ze skulinek a komůrek pod kameny střední velikosti (cca o délce 15 – 30 cm). Takto byly získáni jedinci různých instarů, kteří žijí trvale v půdě a do zemních pastí téměř nepadají.

Jako lokalita pro výzkum byla zvolena Komárkova lesostep na Dřínové hoře (280 m n. m.) v NPR Karlštejn. V sezóně 2006 byla přidána další lokalita, a to v NPR Koda (300 m n. m.). Obě NPR se nacházejí v CHKO Český kras. Jedná se o skalní stepi s jižní orientací svahů. Dominantní rostliny jsou *Quercus pubescens*, roztroušeně se vyskytuje *Cornus mas* (podle kterého je Dřínová hora pojmenována), *Ligustrum vulgare* a *Cotoneaster integerrima*. Mezi keřovými a stromovými porosty se vyskytují plochy nesečených travin s typickými

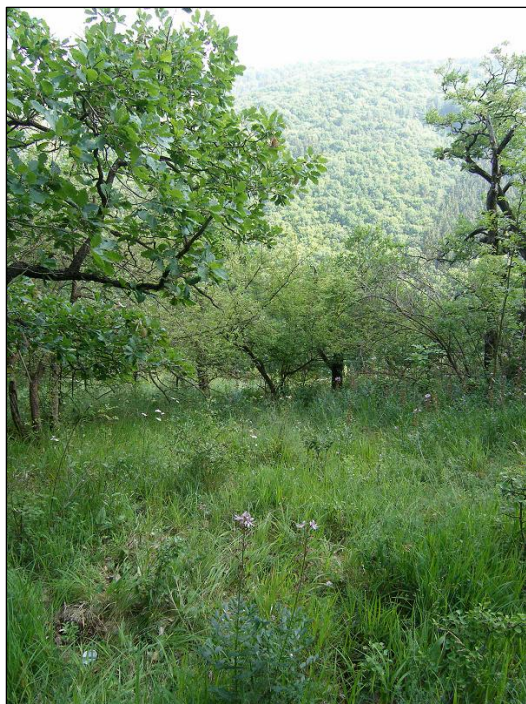
lesostepními rostlinami, jako je *Dictamnus albus*, *Adonis vernalis*, *Polygonatum odoratum*, *Scabiosa ochroleuca*, *Phleum boehmeri*, *Stachys recta*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Scorsonera purpurea* a *Lathyrus versicolor*. Celé společenstvo je pak nazýváno jako *Quercetum pubescentis* (BUCHAR & ŽDÁREK 1960).

Na Komárkově lesostepi byly vedeny 3 transekty, označené A, B a C (obr. 6). Transekt A vedl severojižním směrem a obsahoval 10 pastí. Začínal v lesním porostu (pasti A1 až A3), pokračoval přes skalní step (pasti A4 a A5 – ta ležela přímo v pěšině) a končil v porostu tvořeném především *Dictamnus albus* (pasti A6 až A10). Transekt B obsahoval pět pastí, vedl severojižním směrem a celý byl lokalizován v lese – pouze past B1 ležela na jeho okraji. Transekt C vedl po jižním okraji louky ekotonového charakteru a obsahoval 13 (od roku 2006 14) pastí. Začínal v lesním porostu (past C1), past C2 byla umístěna na okraji lesa, past C6 byla situována vedle keřového porostu a zbylé pasti byly umístěné na přechodu skalní stepi ve více zarostlou část Komárkovy lesostepi.



Obr. 6: schematické rozmístění zemních pastí v transektech na Komárkově lesostepi; šipkami jsou označena místa kontinuálního záznamy teploty a relativní vlhkosti těsně pod povrchem půdy

Na Kodě byly vybrány dva transekty, které byly označeny D a E (obr. 7). Transekt D tvořilo osm zemních pastí a vedl severojižně od okraje lesa (past D1) přes louku s bohatým podrostem (pasti D2 až D5) a končil na skalní stepi (pasti D6 až D8). Transekt E obsahoval 11 zemních pastí a všechny byly vedeny po jižním okraji louky s dominantním porostem *Stipa* sp.



Obr. 7: vlevo transekt D, vpravo transekt E
na jižním ekotonu louky

Studium fenologie probíhalo pouze na lokalitě Komárkova lesostep. Zjišťování výskytu druhu během roku bylo prováděno od dubna do října v dvoutýdenních intervalech. V období výskytu druhu *T. lutetiana* (květen až červen) byla lokalita sledována každý týden.

4.1.2. Chovy v laboratorních podmínkách

Nesnáze při sběru druhu *Tricca lutetiana* mimo zemní pasti byly objasněny při vlastních pokusech s chovy. Bylo zjištěno, že tento druh žije v půdě. Tomu byly následně přizpůsobeny i podmínky jejich chovu. Byly zvoleny nádoby z průhledných materiálů a s vhodnou výškou substrátu, aby byly dobře pozorovatelné jejich životní projevy.

Samci, mláďata určená pro studium délky životního cyklu, juvenilní a subadultní jedinci byli umísťováni do plastových epruvet s průměrem 15 mm a délce 10 cm. Uzavřené byly plastovým uzávěrem s množstvím průduchů a jako zdroj vody sloužila navlhčená vata umístěná na dně epruvety. Samicím a starším juvenilům byl navíc do epruvety připraven do ruličky smotaný tmavý papír sloužící jako úkryt. Tito jedinci byli drženi za laboratorních podmínek 23°C a světelného režimu 14 hodin světlo a 10 hodin tma. Část mláďat byla držena za venkovní teploty a aktuálního světelného režimu. Pro všechny jedince, kteří přezimovali, byly stanoveny podmínky 5°C a tma.

Oplozené samice byly umístěny do skleněných terárií o rozměrech (d x š x v) 14 x 11 x 8 cm. Výška půdy, která byla odebraná na místě sběru pavouků, činila v teráriu 2 cm. Jako zdroj vody sloužila malá skleněná zkumavka s vodou a vatovou zátkou umístěná uprostřed terária. Dále byly do rohů terária umístěny menší kameny a celé terárium bylo překryto proděravěnou potravinářskou fólií. Do terárií byly rovněž umísťováni samci (výška půdy 2,5 cm) za účelem studia jejich denní aktivity a rovněž odchovávaná mláďata (výška půdy 2,5 cm) jako kontrolní skupina žijící v přirozeném prostředí. Terária byla držena za venkovních podmínek, pouze mláďata za laboratorních podmínek (viz výše).

V epruvetách chování jedinci byli krmeni bezkřídlou formou octomilky rodu *Drosophila*, larvami potměníka rodu *Tribolium* a příležitostně i nachytným hmyzem adekvátní velikosti, např. komáry, moly atp. Jedincům v teráriích byly podávány bezkřídle octomilky, larvy potměníka rodu *Tribolium*, ale tito pavouci se živili i sami půdními bezobratlými přinesenými spolu se substrátem (hlavně Collembola, larvy Bibionidae, půdní Acarida a Nematoda).

Byla snaha, aby všechny základní typy chování byly vyfotografovány nebo zaznamenány videokamerou. Pro potřeby záznamu kopulace byla vybraná samice jeden den před pokusem umístěna do Petriho misky o průměru 5,5 cm s navlhčeným filtračním papírem a až do počátku pokusu držena v laboratorních podmínkách (viz výše). Od okamžiku umístění samce do Petriho misky k samici trval pokus vždy 15 minut. Chování samce bylo snímáno černobílou kamerou (Kampro KC-2M10) nainstalovanou na stereolupu (Olympus SZ40) a nahráváno na videokameru (Panasonic NV-GS400). Celkem (včetně neúspěšných pokusů) bylo pořízeno 10 hodin a 45 minut záznamu.

Denní aktivita samců byla sledována na jedincích držných v teráriích, kam byly doplněny listy a kousky trávy jako úkryty pro samce. Předem bylo stanoveno, že pokusy budou probíhat do té doby, než celkový počet samců klesne na 10 jedinců. Pozorování probíhalo vždy každé dvě hodiny od půlnoci do půlnoci následujícího dne (pro srovnání). Za aktivního samce byl považován ten, který se pohyboval nebo který byl na povrchu půdy. Pokud byl samec ukrytý (v půdní skulině, pod listem či za kamenem) nebo měl nohy přitisknuté k tělu, za aktivního považován nebyl. Pro každý okamžik pozorování byl vypočten poměr aktivních samců ku všem k tomu dni žijícím samcům vyjádřený v procentech. Po skončení pokusu byly pro jednotlivé časy procentuální poměry zprůměrovány a vyneseny do grafu.

4.1.3. Materiál

Celkem bylo chováno 17 samic (tab. 2), ale jen u 11 z nich byla pozorována péče o kokon a jen u čtyř samic byla zaznamenána kopulace.

samice	datum sběru	místo sběru	stav	kopulace	kokon	úhyn
C8	15.6.2005	zp C8	březí	?	22.6./29.12.2005	18.5.2006
C11	15.6.2005	zp C11	březí	?	25.6.2005	5.10.2005*
1	27.6.2005	v půdě	subadultní	ne	ne	
2	6.9.2005	zp A5	oplozená	?	21.4.2006	
3	27.9.2005	pod kamenem	adultní	?	?	5.10.2005*
4	8.4.2006	zp C13	adultní	26.5.2006	16.6.2006	24.7.2006
6	29.5.2006	zp C11	oplozená	?	17.6.2006	
7	4.6.2006	zp C9	adultní	9.6.2006	15.6.2006	
8	18.6.2006	zp E6	oplozená	?	7./30.7.2006	
9	28.6.2006	zp A8	březí	?	24.7.2006	
10	28.6.2006	zp B1	březí	?	2.7.2006	
11	28.6.2006	zp B4	březí	?	5./26.7.2006	
12	28.6.2006	zp D3	březí	?	2.7.2006	
13	1.8.2006	pod kamenem	adultní	2.8.2006	?	
14	2.8.2006	zp A8	s mládřaty	?	?	
15	2.8.2006	zp C11	s mládřaty	?	?	
16	2.8.2006	pod kamenem	adultní	4.8.2006	?	

Tab. 2: základní data o pozorovaných samicích; šedě vyznačené kokony byly zkonsumovány, * = usmrcena pro zhotovení histologického preparátu

Metodou zemních pastí bylo v sezóně 2005 získáno z Komárkovy lesostepi šest živých samců (označení podle místa nálezu ♂A6, ♂A8, ♂A10, ♂C5I, ♂C5II a ♂C6), další jeden samec byl získán jako juvenilní (J1) sběrem pod kameny (po ekdyzi označen jako ♂1).

V následující sezóně bylo ze zemních pastí sesbíráno 56 samců z Komárkovy lesostepi (♂2 – 58), 16 samců z Kody (♂59 – 74) a jeden (♂24) byl nalezen ukrytý v suché trávě a listech na Kodě poblíž pasti D1. Sběrem pod kameny bylo z Komárkovy lesostepi získáno 11 juvenilních jedinců (označení J2 – J13), z nichž J2 se svlékl do subadultního samce. Z Kody byl získán jeden juvenilní jedinec (J11) z pasti E7. Celkový počet všech získaných jedinců z Komárkovy lesostepi z konkrétních pastí je uveden v tabulce 6.

Od dvou samic z roku 2005 bylo odchovááno 61 mládřat, ale do srpna 2006 jich přežilo pouze 17 jedinců. Od samic z roku 2006 je v epruvetách odchovááno zatím 70 mládřat (od každé po deseti, jen od samic č. 14 a 15 po pěti mládřatech), další tři samice v době psaní této práce ještě opatrovaly kokon. Zbýlá mládřata jsou držena v teráriích.

4.2. Výsledky a diskuze

4.2.1. Biologie samců

Příjem potravy

Samci *Tricca lutetiana* přijímají potravu po celý život, i v dospělosti. Tento jev nebývá u pavouků tak úplně běžný, obvykle samci v dospělosti již potravu nepřijímají. Larev rodu *Tribolium* se zmocňují chelicerami a pedipalpami a pomáhají si prvními dvěma páry nohou. Je zajímavé, že dospělé brouky sice napadne, snaží se je prokousnout, ale poté je pustí a obvykle už o ně nejeví zájem. Při lovu bezkřídlých octomilek rodu *Drosophila* si pomáhá zejména pedipalpami a je schopný konzumace až několika octomilek najednou. Pozorováno bylo rovněž přijímání vody: Samci v epruvetách přitiskli ventrální část hlavohruď k navlhčené vatě, samci v teráriích k navlhčenému kamenu a přijímali vodu vztlínající jejich ústním otvorem po dobu několika desítek vteřin. Poté se často čistili – nejprve otírali o sebe chelicery, pak pedipalpy a následovaly nohy prvního a druhého páru, které si čistil pomocí chelicer. Ve všech případech, které jsem měl možnost pozorovat, dodržovali toto pořadí.

Denní aktivita samců

Samci se přes den ukrývají v půdních skulinách, pod kameny, listím a v suché trávě. Zřídka si vytvoří i mělkou neuzavřenou komůrku pod suchým listem nebo kouskem mechu. Aktivní jsou především v druhé polovině noci, ale u samců chovaných v teráriích byla pozorovaná i občasná denní aktivita, která spočívala v tom, že pavouk opustil svůj úkryt (nejčastěji mezi kamenem, půdou a stěnou terária) a podél stěny terária přešel k jinému kamenu, pod který se opět schoval. Při noční aktivitě se samci pohybovali po celé ploše terária a neběhali jen podél stěny jako přes den. V tomto se chování druhu *T. lutetiana* od příslušníků jiných druhů téže čeledi liší – ti obvykle běhají pouze po obvodu terária (pozorováno u rodů *Pardosa*, *Xerolycosa* a *Alopecosa*).

Jejich hlavní noční aktivita končí se svítáním. V roce 2005 byla denní aktivita sledována pouze orientačně u třech samců po tři dny od 3:30 do 6:00 hodin v intervalech 15 minut. Na počátku sledování již vykazovali aktivitu, jak popsáno výše. V 5:30 až 5:45 (svítání) již měli tendenci se schovávat a v 6:00 již všichni tři samci byli ukrytí.

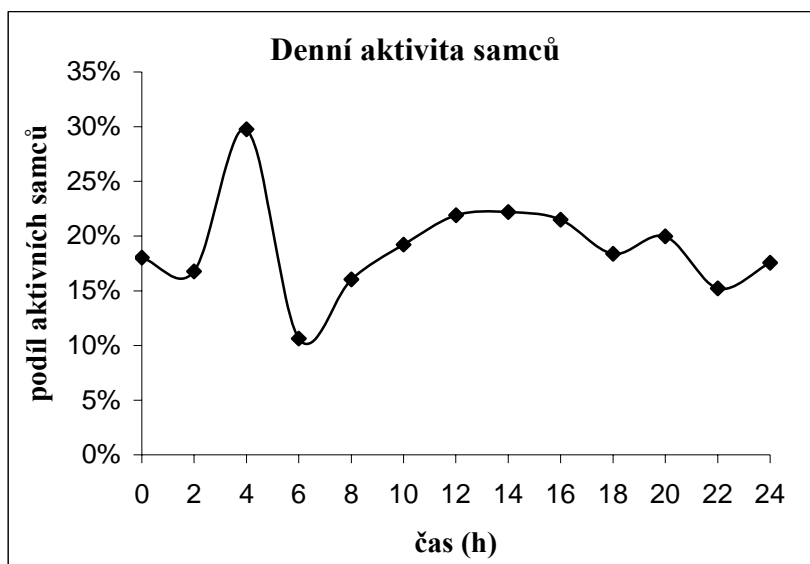
Pro nízký počet pozorovaných jedinců bylo rozhodnuto v roce 2006 pokus zopakovat (v modifikované podobě, viz výše) a rozšířit. Z tabulek 3, 4 a z výsledného grafu je jasné

patrný vrchol jejich aktivity (téměř 30%) ve čtyři hodiny ráno. Naopak v šest hodin (po rozednění) byla jejich aktivita nejmenší (10,6%). Počáteční a koncové hodnoty (půlnoc) se výrazně neliší. V průběhu dne aktivita samců fluktovala. Lze ji vysvětlit chováním v nepřírodných podmínkách či vzájemným vyrušováním, kdy jeden náhodně aktivní samec objevil již obsazenou skulinu, její původní obyvatel utekl a v tento okamžik pak byli napočítáni dva aktivní samci. Toto pozorování samozřejmě nenahrazuje pozorování v přírodních podmínkách, a proto bude v roce 2007 denní aktivita sledována přímo v terénu.

čas (h)	datum	samců	datum	samců	datum	samců	datum	samců	datum	samců	datum	samců
	23.7.2006	45	29.7.2006	35	5.8.2006	22	8.8.2006	21	10.8.2006	18	13.8.2006	11
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%
0	7	15,56	10	28,57	1	4,55	4	19,05	4	22,22	2	18,18
2	9	20,00	5	14,29	7	31,82	3	14,29	2	11,11	1	9,09
4	18	40,00	11	31,43	5	22,73	5	23,81	6	33,33	3	27,27
6	11	24,44	7	20,00	2	9,09	1	4,76	1	5,56	0	0,00
8	11	24,44	7	20,00	2	9,09	4	19,05	1	5,56	2	18,18
10	18	40,00	8	22,86	5	22,73	2	9,52	2	11,11	1	9,09
12	7	15,56	5	14,29	3	13,64	5	23,81	5	27,78	4	36,36
14	11	24,44	10	28,57	5	22,73	4	19,05	2	11,11	3	27,27
16	16	35,56	4	11,43	6	27,27	3	14,29	4	22,22	2	18,18
18	5	11,11	7	20,00	6	27,27	2	9,52	6	33,33	1	9,09
20	9	20,00	7	20,00	6	27,27	3	14,29	2	11,11	3	27,27
22	8	17,78	9	25,71	4	18,18	2	9,52	2	11,11	1	9,09
24	9	20,00	8	22,86	4	18,18	2	9,52	3	16,67	2	18,18

Tab. 3: počty aktivních samců a jejich procentuální vyjádření v průběhu dne

čas (h)	průměrný podíl aktivních samců
0	18,02%
2	16,77%
4	29,76%
6	10,64%
8	16,05%
10	19,22%
12	21,90%
14	22,20%
16	21,49%
18	18,39%
20	19,99%
22	15,23%
24	17,57%



Tab. 4: průměrný podíl aktivních samců v průběhu dne

Grafické vyjádření tabulky 4: průměrný podíl aktivních samců v průběhu dne

Interakce

Velice zvláštní jsou interakce mezi samci. Setkají-li se dva jedinci, kontaktují se nohama a vibrují zadečkem podobně jako při předkopulačním chování (viz dále). V některých případech ale na sebe nijak nereagovali. Je důležité, že nikdy nebyl mezi samci pozorován žádný způsob agrese, a to ani v případě, kdy bylo po dobu jednoho týdne pozorováno chování čtyř samců v jedné epruvetě. Jakmile se některý ze samců přiblížil k jinému samci, ten nadzvednul tu nohu, která byla nejbližší přicházejícímu samci, a oba samci se obešli, nebo dokonce přešli přes sebe. Tito čtyři samci v jedné epruvetě bez problému přijímali potravu. Pozorované interakce samců podporují domněnku, že *T. lutetiana* není agresivní druh. Tento poznatek ale bude nutné podpořit dalším pozorováním v jejich přirozeném prostředí.

Na základě pozorování výskytu v zemních pastech lze usuzovat na to, že v přírodě samci hynou pravděpodobně v první polovině července. V teráriích vydrží někteří až do srpna a v epruvetách je možno je udržet až do září. S věkem se u samců obrušují chloupky tvořící bílý pruh na hlavohrudí a žlutou skvrnu na zadečku, pod kterou se objevuje červená skvrna prosvítající epidermis.

4.2.2. Biologie samic

V epruvetě byla odchovávána subadultní samice č. 1. Měla k dispozici ruličku ze smotaného tmavého papíru, ve které se po většinu času zdržovala. Samice si vchod do ruličky (ústí do epruvety) uzavřela pavučinovými vlákny 12. 8. 2005 a nadále se zdržovala v ruličce. Adultní ekdyze proběhla týž den na vnější straně zmiňované pavučiny, exuvie byla odnesena doprostřed epruvety a samice byla ukrytá opět v papírové ruličce. Pavučinový kryt samice č. 1 postupně zesilovala, až na něj nanasla kousky vykousaného papíru pocházejícího z opačné strany ruličky. Tím si vytvořila jakýsi „obytný válec“, ve kterém se po většinu času zdržovala. Podobné chování bylo zjištěno i u juvenilních jedinců, kteří měli též k dispozici papírovou ruličku.

Podzemní způsob života

Samice vpuštěné do terária se chovaly různě, pravděpodobně v závislosti na vnějším osvětlení. Byly-li vypuštěny za šera, různě dlouhou dobu se pohybovaly všemi směry po teráriu. Pokud byly do terária umístěny za světla, okamžitě se zahrabaly, obvykle ihned v místě, na které dopadly, nebo popošly jen o několik kroků dál. Vlastní zahrabávání probíhá

tak, že se samice prodírá půdou v šikmé až svislé poloze prosomatem dolů a opistosomatem nahoru. Nohama odstrkuje materiál do stran, ale nikam dál ho nepřemísťuje. Později si vytvoří komůrku, která je u březích samic větší a obvykle i ve větší hloubce – až 2,5 cm, ale byla pozorována i komůrka vytvořená pod kamenem hluboká jen 7 mm. Materiál z vytvořené komůrky obvykle samice vytlačí směrem vzhůru, takže nad komůrkou vznikne útvar podobný miniaturní krtině. Jelikož výška půdy v teráriích byla 2 cm, většina samic se prohrabala až na dno terária, kudy bylo možné pozorovat, co se v komůrce děje.

Je pozoruhodné, že stěny komůrky nejsou zpevněny pavučinou, jen u některých samic bylo pozorováno několik vláken zpevňujících strop komůrky a tvořící tak jakousi klenbu. Podobná vlákna byla pozorována i u samice s komůrkou pod kamenem, která sice neměla vytvořený strop (ten tvořil kámen), ale v místě dotyku s kamenem byla půda rovněž zpevněna několika vlákny pavučiny tvořící po obvodu jakoby věnec. Spodní část její komůrky nijak zpevněná nebyla. V komůrkách samic, které kokon neměly, nebyla pozorována žádná vlákna. Proto tyto obytné dutinky v půdě lze označit jako komůrky a nikoli nory, protože nory jsou celé vystlány pavučinou, jak to popisuje Engelhardt zabývající se rodem *Trochosa* (ENGELHARDT 1964).

Lov kořisti

Velmi zajímavou otázkou byl způsob lovu kořisti u tohoto pod zemí žijícího druhu. Pro její zodpovězení byla využita samice č. 4, která si náhodně vytvořila komůrku v rohu terária pod kamenem a alespoň jednou stěnou bylo vidět dovnitř. Do prostoru nad komůrkou byla umístěna larva potemníka rodu *Tribolium* a chování samice bylo nafilmováno. Jakmile se larva, která má přirozenou tendenci se zahrabávat, dostala „stropem“ do prostoru komůrky samice, ta ihned larvu uchvátila chelicerami, stáhla za pomoci pedipalp do komůrky (a zbortila si přitom část nezpevněného stropu) a zkonsumovala. Pokus byl s obdobným výsledkem zopakován i u samic č. 2 a 10. Tento způsob lovu kořisti, kdy samice pasivně čeká v komůrce, až jí tam sám přileze nějaký půdní živočich, je pravděpodobně důvodem, proč komůrka není vystlaná pavučinou.

4.2.3. Epigamní projevy a kopulace

Počátek kopulace byl zaznamenán v různě dlouhou dobu od vložení samce do Petriho misky se samicí, průměrně to bylo po pěti minutách (tab. 5). Samec buď chodil okolo a na samici narazil sám, nebo nijak aktivní nebyl a v tom případě jej kontaktovala jako první samice. Při chůzi po obvodu misky věnoval pozornost (chelicery a pedipalpy) vláknům nataženým samicí a vykousaným otvorům ve filtračním papíru, pod kterým byla samice před pokusem ukrytá. Jakmile samec zjistil přítomnost samice, obvykle začal bubnovat prvními dvěma páry nohou a vibrovat zadečkem ve svislé rovině. Tyto pohyby trvaly nejčastěji 3 vteřiny. Nacházela-li se samice v jeho blízkosti, vibroval zadečkem déle a trhavými kroky se natočil směrem k samici (obr. 8). Někdy docházelo ke kontaktu všech končetin samce i samice (obr. 9), jindy samec kontaktoval samici ze strany a v některých případech k těmto kontaktům nedošlo vůbec. Z postoje prosomaty k sobě vystoupil samec na dorzální stranu těla samice (obr. 10) a do její epigyne vložil jeden pedipalpus.

Kopuloval-li samec pravým pedipalpem (obr. 11), jeho poloha na samici byla mírně vyosená vlevo a samice měla natočený zadeček vpravo. Samec při aktu první pravou nohou „hladil“ a poklepával samici po opistosomatu v oblasti snovacích bradavek nebo na jeho ventrální části. Současně druhou levou nohou se otíral o samiččinu třetí pravou nohu. Pokud tento pohyb nevykonával, bylo pozorováno, jak samice samcovu příslušnou nohu kontaktovala sama, a samce tak k této činnosti povzbudila. Třetím a čtvrtým párem nohou samec spoutával první a druhý pár nohou samice. Při výměně pedipalpu samec pomáhal samici otočit zadeček svými makadly a při kopulaci levým pedipalpem prováděl samec tytéž pohyby, jen vše bylo orientované zrcadlově obráceně (obr. 12). Samice při kopulaci pohybovala snovacími bradavkami (v jednom případě byl též pozorován u samice vztyčení ostnů na nohách) a samec kýval zadečkem a rovněž vztyčoval ostny na nohách. U dvou kopulací byly dobře patrné expanze hematodochy. Akineze samice nebyla pozorována. Je velice pozoruhodné, že po celou dobu pobytu obou jedinců v Petriho misce nedocházelo k žádnému agresivnímu chování ani ze strany samce, ani ze strany samice. Výjimkou bylo rozevírání chelicery u jednoho páru, u kterého ke kopulaci nakonec nedošlo.

K výměně makadel došlo celkem pětkrát, takže samec oběma makadly kopuloval třikrát. Jednotlivé inserce se s časem prodlužovaly (tab. 5), tu poslední již obvykle ukončila samice, která se se samcem snažila udělat několik kroků, a tím ho setřást (obr. 13). Po kopulaci již samec nevibroval a oba se snažili dostat z Petriho misky pryč.

inzerce (s)	F4+M3 26.5.2006	F4+M2 26.5.2006	F7+M22 9.6.2006	F13+M8 2.8.2006	F16+M24 4.8.2006	průměr (s)
1.	19	10	14	8	8	12
2.	36	19	11	38	15	24
3.	39	21	32			31
4.	53	36	34		25	37
5.	61	41			78	60
6.	67	39			61	56
délka kopulace (min)	4:46	2:51	1:45	1:05	6:59	3:29
prodleva (min)	7:09	11:18	0:53	2:02	3:29	4:58

Tab. 5: délky inzercí makadel u jednotlivých párů, délka kopulace a čas uplynulý od vložení samce po počátek kopulace

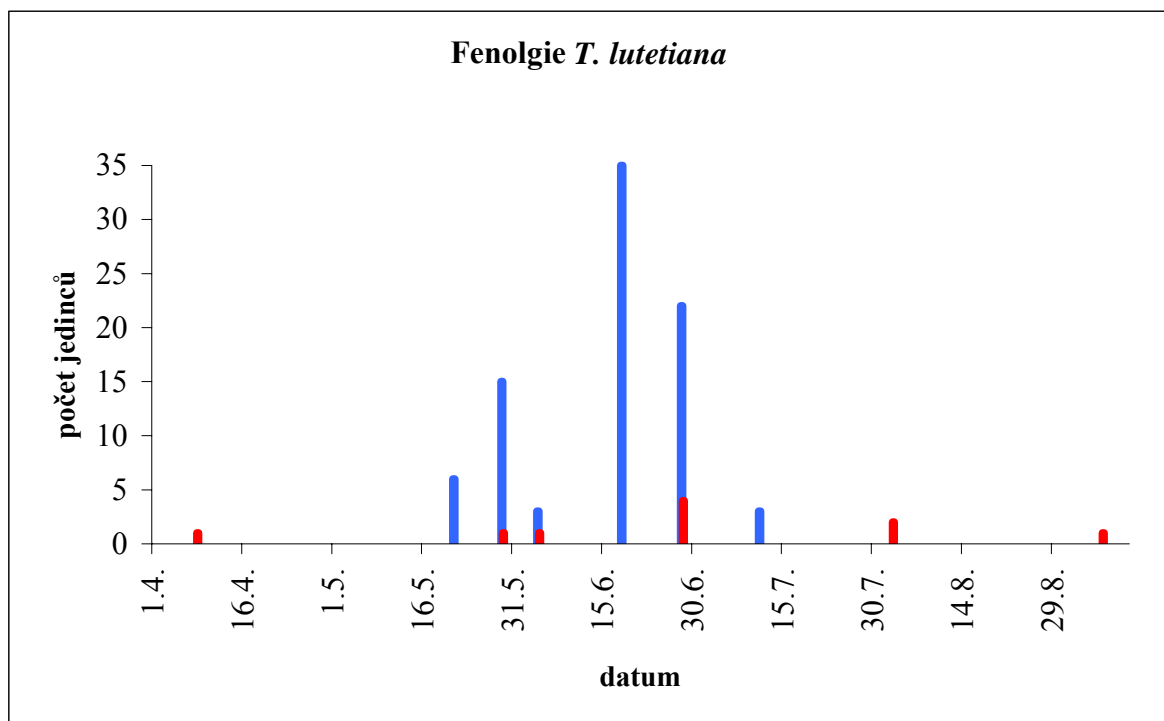
Toto byl průběh, který by charakterizoval všechny pozorované kopulace, ale přitom každá kopulace se v detailech lišila. Při druhé pozorované kopulaci se samec choval „zbrkle“ a hladil samiččinu čtvrtou nohu. Ta mu ale vysloveně „podstrčila“ svoji třetí nohu. Při následující výměně pedipalpu se již samec nespletl. Při třetí kopulaci došlo pouze ke čtyřem inzercím. Čtvrtá kopulace se od ostatních lišila nejvíce, nejen svým krátkým trváním a pouhými dvěma inzercemi pedipalp. Samec vůbec nevibroval a samice vlezla pod samce sama(!). Dále samec samici vůbec svýma nohama nekontaktoval. Možná právě tato samcova snížená aktivita mohla být příčinou předčasného ukončení kopulace. Následně samec setrval 34 vteřin v nehybném postoji na boku. Poslední pozorovaná kopulace se od ostatních lišila ve třech ohledech. Předně samec byl větší než samice, takže svoji první nohou, kterou by za normálních okolností „hladil“ samici po jejím opistosomatu, dosahoval až za její tělo. Dále samec sice provedl druhou výměnu pedipalpu, nicméně toto vůbec neinzertoval a ihned přistoupil k další výměně pedipalpu, a tudíž inzertoval stejný pedipalpus dvakrát po sobě. Zvláštní byl i způsob ukončení kopulace. Samec po vyjmutí pedipalpu na samici ještě setrval po dobu 2 minut a 39 vteřin, dokud ho samice v poklidu neopustila.

Společnými prvky s ostatními příslušníky čeledi Lycosidae je postavení obou partnerů proti sobě i způsob výstupu samce na samici. Liší se ale jednotlivými pohyby samce během kopulace a relativně chudým repertoárem předkopulačního chování. Např. nebyla zaznamenaná signalizace a zvedání makadel, jak to bylo pozorováno u rodu *Pardosa* (VLČEK 1995). Toto si lze vysvětlit značnou neagresivitou druhu, kdy složité zasnubní tance již postrádají na významu. Od zmiňovaného rodu *Pardosa* se liší také tím, že samice se samcem na svém těle neběhá, nanejvýš před koncem kopulace učiní několik krůčků. Dále se liší nepřítomností akineze u samic např. od rodu *Trochosa* (ENGELHARDT 1964). Pro formulaci závěrů obecně platných pro kopulaci druhu *T. lutetiana* je ale pět pozorovaných kopulací nedostačující, a

proto jejich studium bude nadále pokračovat a budou zpřesňovány dosud zjištěné poznatky. Navíc bude věnována pozornost průběhu kopulace v teráriu. V přírodě dochází ke kopulacím pravděpodobně ve druhé polovině června, ale žádná taková kopulace nebyla zatím v přírodě pozorována.

4.2.4. Fenologie a životní cyklus

Pozorování v terénu na Komárkově lesostepi bylo prováděno od počátku dubna do poloviny října. V sezóně 2005 byla zaměřena pozornost především na konec roční aktivity druhu *T. lutetiana*, v té následují naopak na zjištění jejího počátku a průběhu v jarních a letních měsících. Juvenilní jedinci byli nacházeni v těchto obdobích v komůrkách pod kameny stále. Nejprve se vyskytovali samci – první samec se chytil 21. 5. 2006 a poslední 11. 7. 2006. Nejvíce samců padalo do pastí od poloviny do konce června, kdy u druhu *T. lutetiana* pravděpodobně dochází ke kopulacím. Samice začaly padat do pastí od 29. 5. 2006 a poslední samice na Komárkově lesostepi spadla do pasti 6. 9. 2005 (tab. 6 a graf výskytu druhu *T. lutetiana* v zemních pastech).



Graf výskytu druhu *T. lutetiana* v zemních pastech; modře samci, červeně samice

Samci v sezóně 2006 tedy byli nalézáni o 10 – 12 dní později, než jak uvádí Wiebes (WIEBES 1956), a vrchol jejich aktivity byl posunutý dokonce o celý měsíc (srov. str. 12). Jeho nálezy samic víceméně korespondují se zde zjištěnými daty, pouze s tím rozdílem, že nechytil žádnou samici v době aktivity samců (WIEBES 1956).

Tvorba kokonu spadá do období od poloviny června do konce července. Pozoroval jsem, že samice předou pouze jeden kokon. Ve třech případech byla sice zaznamenána tvorba dvou kokonů, ale jeden z nich byl vždy zkonsumován (tab. 2). Od poloviny července opouštějí samice komůrky s mlád'aty na opistosomatu a od přelomu srpna a září dochází k prvním ekdyzím mlád'at. Další ekdyze nejsou synchronizované, ale mlád'ata víceméně dodržují dvouměsíční interval mezi jednotlivými ekdyzemi, pochopitelně kromě zimního období, kdy se nesvlékají. V kolika letech a v kolika počtech instarů tito pavouci dospívají, se mně dosud nepodařilo zjistit, neboť mlád'ata z loňských kokonů jsou dosud juvenilní. Pouze byla podpořena Wiebesova domněnka, že cyklus druhu *T. lutetiana* je pravděpodobně dvouletý (WIEBES 1956). O době dospívání lze zatím pouze spekulovat, neboť jediná pozorovaná adultní ekdyze samice proběhla 12. 8. 2005 a dvě subadultní ekdyze samců proběhly 18. 11. 2005 (samec byl použit na karyologický preparát) a 30. 7. 2006, tedy se značným časovým odstupem.

Od tohoto obecného plánu se jedna samice odlišovala. Tato samice spadla do zemní pasti již 8. 4. 2006 (v noci klesla teplota pod bod mrazu) a v této době opustily své podzemní úkryty i samice chované v teráriích – ale za pokojové teploty. Naproti tomu na Komárkově lesostepi se od této doby až do konce května jiné samice na povrchu nevyskytovaly.

Další studium životního bude proto zaměřeno na zjištění celkového počtu instarů, doby dospívání a zpřesňování dat o jejich fenologii. Přichází totiž v úvahu otázka, zda pozorované kokony v červnu a v červenci nejsou kokony druhými a zda k tvorbě prvních kokonů nedochází již v dubnu (nebo i dříve) podobně jako u rodu *Trochosa* (ENGELHARDT 1964).

5. Závěry

- *Tricca lutetiana* je druh obývající pavučinou nevypředené dutinky v půdě na území ekotonů lesostepního charakteru, často pod kameny. Většina životních projevů probíhají v půdě, proto je nelze pozorovat, aniž by pavouci byli chováni v průhledných nádobách.
- V přírodě se vyskytuje v období od poloviny května do začátku září. Největší počet samců byl zjištěn v druhé polovině června, kdy pravděpodobně dochází ke kopulacím. Samice se vyskytují v mnohem menším množství v červnu, dále v době, kdy s mláďaty opouštějí komůrku, a poté ojedinele až do počátku září. Samice ve sledovaném období tvoří jeden kokon.
- K lovu kořisti dochází v podzemí, kde samice i juvenilní jedinci pasivně čekají na půdní bezobratlé. Samci jsou schopni přijímat potravu po celý život.
- Jedinci tohoto druhu nejsou navzájem agresivní. Samci při setkání s jiným samcem vykazují prvky předkopulačního chování.
- Epigamní projevy samců sledovaného druhu spočívají ve vibracích opistosomatem, bušením prvními dvěma páry nohou a trhavým pohybem směrem k samici. Samice ani samec nevykazují agresivní chování. Při kopulaci dochází k dalším specifickým kontaktům končetin obou partnerů.
- Denní aktivita samců spadá do druhé poloviny noci (přibližně od třetí hodiny) a končí se svítáním (před šestou hodinou). Přes den se samci ukrývají v půdních skulinách.

Nadále bude pokračovat pozorování v terénu i v laboratorních podmínkách a budou ověřovány dosud získané poznatky. V dalším studiu bude zaměřena pozornost na cytogenetiku a zjišťování doby dospívání pomocí histologických metod.

Tento výzkum byl podpořen grantovými projekty GA UK 208/2005B-BIO/Prf a GA UK 43 – 203377.

6. Literatura

- BAUCHHENSS, E., 1990: Mitteleuropäische Xerotherm-Standorte und ihre epigäische Spinnenfauna – eine autökologische Betrachtung. Abh. Naturwiss. Ver. Hamburg NF 31/32: 153-162.
- BÖSENBERG, W., 1903: Die Spinnen Deutschlands. Zoologica, Stuttgart, 14(35): 1-465.
- BÖSENBERG, W. & E. STRAND, 1906: Japanische Spinnen. Abh. Senckenbergiana. Ges., 30(1-2): 93-442.
- BRAUN, R., 1958: Die Spinnen des Rhein-Main-Gebietes und der Rheinpfalz. Jb. Nassau. Ver. Naturk., Eisenbaden, 93: 21-95.
- BRAUN, R., 1960: Neues zur Spinnenfauna des Rhein-Main-Gebietes und der Rheinpfalz. Jb. Nassau. Ver. Naturk., Wiesenbaden, 95: 28-89.
- BRAUN, R., 1963: Das *Tricca*-Problem (Arach., Araneae). Senckenbergiana biol., 44: 73-82.
- BUCHAR, J., 1981: Zur Lycosiden-Fauna von Tirol (Araneae, Lycosidae). Věstník československé Společnosti zoologické, 45: 4-13.
- BUCHAR, J., 1992: Kommentierte Artenliste der Spinnen Böhmens (Araneida). Acta Universitatis Carolinae Biologica, 36: 383-428.
- BUCHAR, J., 1995: Bohemian wolf spiders (Araneida: Lycosidae). Acta Universitatis Carolinae Biologica, 39: 3-28.
- BUCHAR, J. & A. KŮRKA, 1998: Naši pavouci. Academia, Praha, 130p.
- BUCHAR, J. & V. RŮŽIČKA, 2002: Catalogue of Spiders of the Czech Republic. Peres Publishers, Praha, 351pp.
- BUCHAR, J. & K. THALER, 1995: Die Wolfspinnen von Österreich 2: Gattungen *Arctosa*, *Tricca*, *Trochosa* (Arachnida, Araneida: Lycosidae) – Faunistisch-tiergeographische Übersicht. Carinthia II, 185./105.: 481-498.
- BUCHAR, J. & J. ŽDÁREK, 1960: Die Arachnofauna der mittelböhmisches Waldsteppe. Acta Universitatis Carolinae Biologica, 2: 87-102.
- DAHL, F., 1908: Die Lycosiden oder Wolfspinnen Deutschlands und ihre Stellung im Haushalte der Natur. Nova Acta Abh. K. Leopold-Carol. Dt. Akad. Naturf., 88(3): 175-678.
- DAHL, F., 1912: Über die Fauna des Pflagefenngebietes. Beitr. Z. Naturdenkmalpfl., 3: 341-638.
- DAHL, F. & M. DAHL, 1927: Spinnentiere oder Arachnoidea 2: Lycosidae s. lat. (Wolfspinnen im weiteren Sinne). Tierwelt Deutschlands, Fischer, Jena, 5: 1-80.
- ENGELHARDT, W., 1964: Die mitteleuropäischen Arten der Gattung *Trochosa* C. L. KOCH, 1848 (Araneae, Lycosidae). Morphologie, Chemotaxonomie, Biologie, Autökologie. Z. Morph. Ökol. Tiere, 54: 219-392.
- ESJUNIN, S. L., GOLOVATCH, S. I. & L. D. PENEV, 1993: The fauna and zoogeography of spiders inhabiting oak forests of the East European Plain (Arachnida: Araneae). Ber. Nat.-med. Ver. Innsbruck, 80: 175-249.
- HARVEY, P. R., NELLIST, D. R. & M. G. TELFER, 2002: Provisional atlas of British spiders (Arachnida, Araneae). Biological Records Centre, Huntington, 2: 215-406.
- CHYZER, C. & L. KULCZYŃSKI, 1897: Araneae Hungariae. Budapest, 2(2).
- KOCH, L., 1877: Verzeichnis der bei Nürnberg bis jetzt beobachteten Arachniden. Abh. Nat. Ges. Nürnberg, 6: 115-198.
- KRITSCHER, E., 1955: Araneae. Cat. Faunae Austriae, Springer, Wien, 9b: 1-56.
- KŮRKA, A. 1997: The spider fauna of Bohemian peatbogs. Check-list of spider species found in the peatbogs of the Šumava Mts region. Acta Mus. Nat. Pragae, 53(1-2): 11-35.
- LESSERT, R., 1910: Araignées. Catalogue des Invertbrés de la Suisse, Genève, 3: 1-639.

- LÖSER, S., MEYER, E. & K. THALER, 1982: Laufkäfer, Kurzflügelkäfer, Asseln, Webespinnen, Weberknechte und Tausendfüßer des Naturschutzgebietes „Murnauer Moos“ und der angrenzenden westlichen Talhänge (Coleoptera...Diplopoda). Entomofauna, Linz, Suppl. 1: 369-446.
- LUGETTI, G. & P. TONGIORGI, 1965: Revisione delle specie italiane dei generi *Arctosa* C. L. KOCH e *Tricca* SIMON con note su una *Acantholycosa* delle Alpi Giulie (Araneae – Lycosidae). Redia, 49: 165-229.
- LUGETTI, G. & P. TONGIORGI, 1967: Su alcune specie dei generi *Arctosa* C. L. KOCH e *Tricca* SIMON (Araneae – Lycosidae). Redia, 50: 133-150.
- MEZINÁRODNÍ KOMISE PRO ZOOLOGICKOU NOMENKLATURU, 2000: Mezinárodní pravidla zoologické nomenklatury. Česká společnost entomologická, Praha, 182pp.
- MILLER, F., 1971: Řád pavouci – Araneida. In: DANIEL, M. & V. ČERNÝ (eds): Klíč zvířeny ČSSR IV. Academia, Praha, 51-306pp.
- ROEWER, C. F., 1954: Katalog der Araneae von 1758-1954. Bruxelles, 2a: 151-314.
- ROEWER, C. F., 1959: Araneae Lycosaeformia II. (Lycosidae) (Fortsetzung und Schluss). Explorat. du Parc Nation. de l'Upemba, Bruxelles, 55: 1-1040.
- SIMON, E., 1876: Les Arachnides de France. Paris, 3: 1-360.
- SIMON, E., 1877: Description des deux Lycoses. Ann. Soc. ent. France, Bull., 5(7): 103-104.
- SIMON, E., 1888: Etudes arachnologiques 21, Mém. 33: Descriptions de quelques espèces recueillies au Japon. Ann. Soc. ent. France, 6(8): 248-252.
- SIMON, E., 1898: Histoire Naturelle des Araignées, 2(2): 193-388.
- SIMON, E. (publ. par BERLAND, L. & L. FAGE), 1937: Les Arachnides de France. Paris, 6(5): 1053-1141.
- STEINBERGER, K. H. & K. THALER, 1994: Fallenfänge von Spinnen im Kulturland des oberösterreichischen Alpenvorlandes (Arachnida: Araneae). Beitr. Naturk. Oberösterreichs 2: 131-160.
- THALER, K., 1977: Epigäische Makroarthropoden, insbesondere Spinnen, im Bereich einer begrünzten Schiabfahrt (Achenkirch, Tirol). Beitr. Umweltgestaltung, A62: 97-105.
- THALER, K., 1987: *Pardosa vittata* (KEYSERLING) – neu für Österreich – und weitere Wolfspinnen aus dem Kulturland des Grazer Beckens (Araneae, Lycosidae). SB österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl. (I), 195: 191-199.
- VLČEK, K., 1995: Analýza epigamního chování slíďáka *Pardosa alacris*. Diplomová práce PřF UK, Praha, 61pp.
- WIEBES, J. T., 1956: *Tricca lutetiana* SIMON, a rare spider, new to the Dutch fauna (Araneae, Lycosidae). Proceedings konink. Ned. Akad. van Wetenschappen, (C), 59(3): 405-415.
- WIEBES, J. T., 1959: The Lycosidae and Pisauridae (Araneae) of the Netherlands. Zool. Verh. (Rijksmuseum Natuurl. Hist. Leiden), 42: 1-78.
- WIEBES, J. T., 1960: De Wolfspinnen van Meijendel (Araneae, Lycosidae en Pisauridae). Entomol. Berichten, 20: 56-89.
- WIEHLE, H., 1967: Beiträge zur Kenntnis der deutschen Spinnenfauna, 5 (Arach., Araneae). Senckenbergiana biol., 48: 1-36.
- WUNDERLICH, J., 1984: Zu Taxonomie und Determination europäischer Spinnen-Gattungen 1. Wolfspinnen (Lycosidae) (Arachnidae: Araneae). Neue ent. Nachr., 7: 21-29.

7. Přílohy

Tab. 6: počty všech jedinců chycených do zemních pastí na Komárkově lesostepi

Obr. 8 – 13: průběh kopulace

zemní past	28.5.2005	15.6.2005	28.6.2005	6.9.2005	8.4.2006	21.5.2006	29.5.2006	4.6.2006	18.6.2006	28.6.2006	11.7.2006	2.8.2006	♂♂	♀♀	celkem
A1	♂								1	1			2	0	2
A2	♀												0	0	0
A3									1				1	0	1
A4				1					3				4	0	4
A5									1	2			5	1	6
A6		1							2				3	0	3
A7						1			1		1		3	1	4
A8		1				1			1	1			3	2	5
A9									1	2			3	0	3
A10		1					1		2	2			4	0	4
B1									1	1			1	1	2
B2													0	0	0
B3									1				1	0	1
B4										1			0	1	1
B5													0	0	0
C1	1							1					1	0	1
C2									1	1			3	0	3
C3										2			4	0	4
C4									1				2	0	2
C5											1		3	0	3
C6		1						1	4				8	0	8
C7									1	3			4	0	4
C8		1	1						6	2			11	1	12
C9		1				1			2				4	1	5
C10									2	4			7	0	7
C11									1	2			6	3	9
C12			1			1			3		1		6	0	6
C13						1		1		1			3	1	4
C14									1				2	0	2
♂♂ a ♀♀	1	6	2	3	0	6	0	3	35	22	4	0	94	12	106
celkem	1	8	3	1	1	16	16	4	35	26	3	2			

Tab. 6: počty všech jedinců chycených do zemních pastí na Komárkově lesostepi; zaznamenány jsou pouze dry, kdy byli pavoci chyceni, za povšimnutí stojí rozdílná abundance v obou sezónách a také malé množství jedinců chycených v pastích umístěných v lese (viz text)



Obr. 8: přibližování samce (nahore) k samici



Obr. 9: kontakt obou partnerů (samec nahore)



Obr. 10: výstup samce (nahore) na samici



Obr. 11: inserce pravého pedipalpu



Obr. 12: expanze hematodochy levého pedipalpu



Obr. 13: rozchod obou partnerů (samec dole)